

4

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—32115

⑤ Int. Cl.³

H 01 F 17/04

15/00

41/04

H 05 K 1/16

識別記号

庁内整理番号

6843—5 E

6843—5 E

8323—5 E

6370—5 F

⑬ 公開 昭和59年(1984)2月21日

発明の数 2

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ インダクタンス素子とその製造方法

⑯ 特 願 昭57—142983

⑰ 出 願 昭57(1982)8月18日

⑱ 発 明 者 坂倉光男

坂戸市千代田4丁目7番28号

⑲ 出 願 人 東光株式会社

東京都大田区東雪谷2丁目1番
17号

明 細 書

1 発明の名称

インダクタンス素子とその製造方法

2 特許請求の範囲

(1) 印刷法によつて導電層と絶縁層が順次形成されて、絶縁層間を周回してコイルパターンが形成されたインダクタンス素子において、周回する導電層間に介在する絶縁層がその他の絶縁層と同じ材料を混合して形成され、かつ、該その他の絶縁層よりも低い透磁率を有する磁性体であることを特徴とするインダクタンス素子。

(2) 基体上に導電層の印刷パターンを除いて第一の磁性体粉末のペーストを印刷して第一の磁性体層を形成し、該第一の磁性体層によつて形成される溝に導電層を印刷して更に同じパターンで導電層を形成し、該導電層によつて形成される溝に、該第一の磁性体粉末のペーストを印刷して更に同じパターンで該第一の磁性体粉末のペーストを印刷して第二の磁性体層を形成し、該第二の磁性体層によつて形成される溝に該第一の磁性体粉末と

同じ材料を混合して形成され、かつ、該第一の磁性体粉末より透磁率の低い第二の磁性体粉末のペーストを印刷して第三の磁性体層を形成し、この工程を反復することによつて周回するコイルパターンを得ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のインダクタンス素子の製造方法。

3 発明の詳細な説明

本発明は、インダクタンス素子とその製造方法に係るもので、特に、磁性体と導体を積層することによつて周回するコイルパターンを具えたインダクタンス素子とその製造方法に関するものである。

インダクタンス素子は、導電性線材をコイル状に巻回したものが古くから用いられているが、インダクタンスを上げるためにフェライトのコアなどの磁芯を併せて用いている。しかし、電子回路の小形化に伴つて電子部品の小形化の要求も高まつており、インダクタンス素子もその例外ではない。インダクタンス素子の小形化は他の回路素子に比較すると遅れているが、大別すると二つの方

向て開発が進められている。一つは、基本的には従来のインダクタンス素子(コイル)の構造で寸法形状を小さくするものであり、もう一つは印刷方式等によつて固体化し巻線を不要とするものである。

印刷方式によるインダクタンス素子にも様々なタイプがあるが、インダクタンス値を高くし、しかも機械的な強度を保つために、絶縁層の上に円弧状のコイル形成用金属パターンを印刷し、その一端を残してその上に絶縁層を印刷し、次に金属パターンを端部を接続して形成し、この工程を繰り返して形成されるタイプが注目を浴びている。これによつて、絶縁体中に周回するパターンを形成しコイルとするものである。印刷する層の数を適宜選択することによつて所望のインダクタンス値を得ることができ、また、絶縁層を磁性体で形成することによつて、インダクタンス値を上げることも考えられている。

本発明は、上記のような、印刷によつて周回導電パターンが形成されるインダクタンス素子とそ

の製造方法に関するものである。

印刷によつて周回導電パターンを形成するインダクタンス素子は、導電パターンの周囲は絶縁体でなければならない、また、インダクタンス値を上げるためには磁性体であることが望ましい。そこで、一般には、導電パターンと絶縁性の磁性体層を交互に印刷するものが多く用いられている。このようにして形成されたインダクタンス素子において、隣り合う導電パターンの間には磁性体層が介在することになる。また、電流の向きも同じとなるので、部分正面断面図である第1図に示したように、それぞれの導電パターン11の周囲に同じ向きに磁力線12が発生することになる。したがつて二つの導電パターン11の間では磁力線の向きが逆となるので、磁気抵抗が増すことになる。これが、インダクタンス素子のQ値の劣化をひき起こす原因となつてゐる。

本発明は、上記の問題を解決して、磁気抵抗を減少させて高いQ値の得られるインダクタンス素子を提供することを目的とする。

また、単に磁気抵抗を減少させるだけでなく、信頼性が高く、歩留の良好なインダクタンス素子を得ることを目的とする。

本発明は、導電パターンの間には透磁率の低い層を介在させることによつて、上記の目的を達成するものである。また、この透磁率の低い層は周囲の磁性体層と同じ材料で構成されるが、組成の比率を変えることによつて透磁率を変化させるようにしたものである。

以下、図面に従つて本発明の実施例につき説明する。

第2図は、本発明によるインダクタンス素子の一例の正面断面図を示す。Ni-Zn系フェライトから成る磁性体13中に、銀-パラジウム合金の導電パターン14が形成され、この導電パターン14は周回するコイルパターンを形成している。導電パターン14の間には低透磁率の磁性体層15を具えている。この磁性体層15は磁性体13と同じ材料から成るNi-Zn系フェライトで構成されるが、Niの含有量が少なくなつており、磁性

体13に比較すると透磁率が低くなつてゐる。

第3図は、本発明によるインダクタンス素子の製造方法の一例を示す正面断面図である。基体16上にNi-Zn系フェライト粉末をメチルセルロース、ブチラール樹脂等のバインダー及び溶剤で練つてペースト状にしたフェライト17を印刷する(A)。このとき、後に導電パターンを形成する部分を除いた他の部分にフェライト17を印刷する。したがつて、導電パターンを形成する(印刷する)領域は、フェライト17によつて形成された溝の部分となる。

次に、銀-パラジウム合金とバインダー及び溶剤を練つたペースト状の導体18を印刷する。この印刷は二段階に分けて行なうと良く、先ず、フェライト17によつて形成された溝の部分に埋めるように印刷し、更に、それと同じパターンで同程度の厚さを印刷して、フェライト17の二倍程度となるようにする(B)。こうすれば、焼結によつて導体18が収縮しても、十分な厚みを有する周回導電パターンを形成できる。

導体18を印刷した後に、再びフェライト19を印刷するが、この場合にも二回重ねて印刷して厚みを大きくしておく(9)。これによつて、再びフェライト19によつて導体18上に溝が形成されたことになる。このフェライト19は先に形成するフェライト17と同じ位置に形成されるとともに、同じペーストが用いられる。すなわち、この場合であれば、N1-Zn系フェライトのペーストを両方のフェライト17、19の印刷に共用すれば良い。導体18上にフェライト19によつて囲まれて形成された溝に、N1-Zn系フェライトの仮焼粉末をバインダーと溶剤で練ったペースト状のフェライト20を印刷する(10)。但し、このフェライトは、前記のフェライト17、19よりも透磁率が低くなるようにしておく。すなわち、N1-Znの含有率を変化させ、N1の含有量を減少させることによつて透磁率を低くすることができる。このように、基本的には同じ材料から成るフェライトを用いるが、組成の比率を変えるようにして透磁率に変化をつけるようにし、電極と

なる導体の間の部分を低い透磁率とする。

上記のような工程を繰り返して、導体パターンを接続しながら層を重ねて周回導電パターンを形成する。導体間は透磁率の低い磁性体で、中心部と周囲は透磁率の高い磁性体でそれぞれ構成されたコイルが得られる。

本発明によれば、積層された導体の間が低い透磁率の磁性体で形成されているので、磁気回路は中心と周囲の高透磁率のフェライト内に形成されるようになる。したがつて、導体間に形成される磁気回路の磁束密度も小さくなり、導体の磁気抵抗を減少させ、Q値を向上させることができる。

また、同じ磁性体材料で組成比率を変えただけのフェライトを用いるので、印刷、焼結の工程において収縮率を均一にしたり剥離を防止できるといった利点もある。

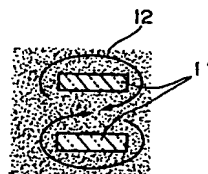
更に、導体、二種類のフェライトを十分な厚みを保たせて印刷できるとともに、位置合わせも容易であるという利点がある。

4. 図面の簡単な説明

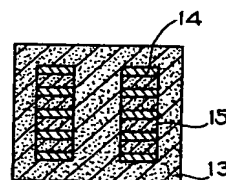
第1図は従来のインダクタンス素子の^{部分}正面断面図、第2図は本発明によるインダクタンス素子の一例の正面断面図を示す。第3図は本発明によるインダクタンス素子の製造方法を示す正面断面図である。

- 13、17、19……高透磁率磁性体
- 14、18……導体、
- 15、20……低透磁率磁性体

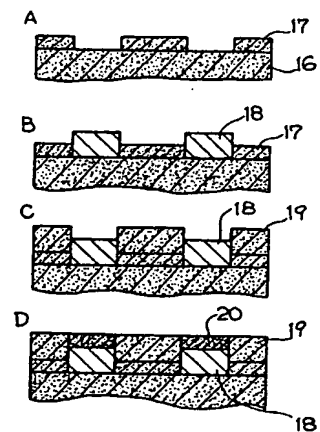
特許出願人
東光株式会社



第 1 図



第 2 図



第 3 図